



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

JPA 2000-253302

(11) Publication number: **2000253302 A**

(43) Date of publication of application: 14.09.00

(51) Int. Cl.

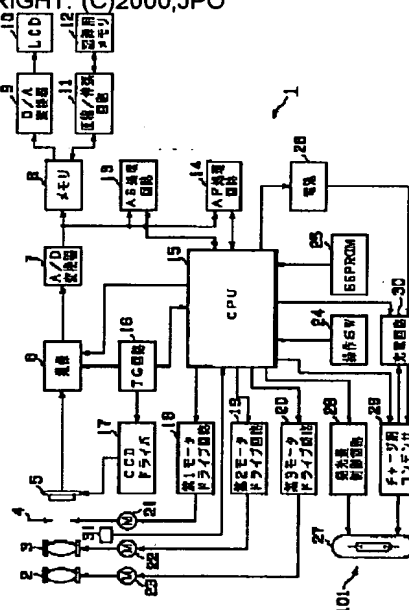
H04N 5/232(21) Application number: **11052899**(71) Applicant: **OLYMPUS OPTICAL CO LTD**(22) Date of filing: **01.03.99**(72) Inventor: **HASHIMOTO HITOSHI****(54) ELECTRONIC IMAGE PICKUP DEVICE AND FOCUSING DEVICE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To adapt the titled device to a wide-ranging subject condition and to suppress power consumption by allowing a control means to control a projection means to emit light during storing operation based on the periodical driving timing of an image sensor outputted from a driving circuit.

SOLUTION: A CPU 15 temperature moves a focus lens 3 to an infinite position and sets the prescribed driving quantity of the lens 3, next. When the CPU 15 detects the rising pulse of a vertical synchronizing signal from a TG circuit 16, a counter is started and after the lapse of a prescribed time, the start of light emitting of a stroboscopic device 101 is instructed. The light emitting of the device 101 is executed within the electric charge storing time of a CCD 5. Namely, single electric charge storing of the CCD 5 is started at a very short fixed time after the rising pulse of an optional vertical synchronizing signal and finished with the falling pulse of the next

vertical synchronizing signal. This prescribed time is set to meet a condition of starting the light emitting of the device 101 after starting storing of the electric charge of the CCD 5.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-253302

(P 2 0 0 0 - 2 5 3 3 0 2 A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int. Cl. ⁷

H04N 5/232

識別記号

F I

H04N 5/232

テーマコード (参考)

H 5C022

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全17頁)

(21) 出願番号 特願平11-52899

(22) 出願日 平成11年3月1日 (1999.3.1)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 橋本 仁史

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

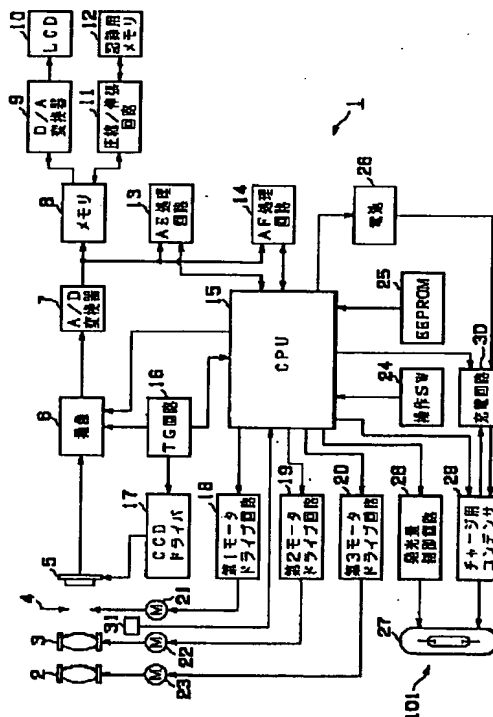
Fターム(参考) 5C022 AB03 AB15 AB17 AB29 AB67
AC42 AC69

(54) 【発明の名称】 電子的撮像装置の焦点調節装置

(57) 【要約】

【課題】 広範な被写体条件に適応し得ると共に、電力消費を抑えた電子的撮像装置の焦点調節装置を提供する。

【解決手段】 オートフォーカス処理の際に被写体が暗い等の条件を満たす場合、CCD 5に係る垂直同期信号やCCD 5の電荷蓄積動作に応じて、あるいはフォーカスレンズ3の所定移動量に応じてストロボ装置101を発光させ、よりの確な合焦位置を算出し、適正なオートフォーカス処理を行うことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮影光学系の結像面に配設された電荷蓄積型二次元イメージセンサとこのイメージセンサを駆動する駆動回路とを備え、上記イメージセンサからの信号に基づいて上記撮影光学系の焦点調節を行う電子的撮像装置において、

所定の被写体条件下での焦点調節を円滑に行うためのストロボ装置を備える投光手段と、
この投光手段の投光タイミングを決定する投光制御手段と、

を具備し、

上記投光制御手段は、上記駆動回路から出力されるイメージセンサの周期的駆動タイミングに基づく蓄積動作中に上記投光手段を発光させるよう制御することを特徴とする電子的撮像装置の焦点調節装置。

【請求項 2】 上記イメージセンサの周期的駆動タイミングは、垂直同期信号であることを特徴とする請求項 1 に記載の電子的撮像装置の焦点調節装置。

【請求項 3】 上記投光制御手段は、上記イメージセンサの蓄積動作開始に応答して上記投光手段を発光させるようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の電子的撮像装置の焦点調節装置。

【請求項 4】 撮影光学系の結像面に配設された電荷蓄積型二次元イメージセンサと、このイメージセンサを駆動する駆動回路と、上記撮影光学系の結像位置を変化させるようにパルス駆動する光学系駆動手段と、を備え、上記撮影光学系の駆動中に上記イメージセンサからの信号に基づいて該撮影光学系の焦点調節を行う電子的撮像装置において、

上記撮影光学系の位置を検出する検出手段と、
所定の被写体条件下での焦点調節を円滑に行うためのストロボ装置を備える投光手段と、
この投光手段の投光タイミングを決定する投光制御手段と、

を具備し、

上記投光制御手段は、上記撮影光学系の位置情報に関連したタイミングで上記投光手段を発光させるよう制御することを特徴とする電子的撮像装置の焦点調節装置。

【請求項 5】 上記投光手段を発光した瞬間における上記撮影光学系の位置情報を用いて焦点調節状態を評価する演算手段をさらに備えることを特徴とする請求項 4 に記載の電子的撮像装置の焦点調節装置。

【請求項 6】 上記光学系駆動手段を連続的に駆動する場合、上記投光制御手段は、該光学系駆動手段の駆動パルスの変化点に跨るタイミングにおける上記投光手段の発光を禁止することを特徴とする請求項 5 に記載の電子的撮像装置の焦点調節装置。

【請求項 7】 撮影光学系の結像面に配設された電荷蓄積型二次元イメージセンサと、このイメージセンサを駆動する駆動回路と、を備え、上記撮影光学系の駆動中に上

記イメージセンサからの信号に基づいて該撮影光学系の焦点調節を行う電子的撮像装置において、

上記撮影光学系の位置を検出する検出手段と、

所定の被写体条件下での焦点調節を円滑に行うためのストロボ装置を備える投光手段と、

この投光手段の投光タイミングを決定する投光制御手段と、

を具備し、

上記投光制御手段は、上記撮影光学系の位置情報に関連したタイミングで上記投光手段を発光させるよう制御することを特徴とする電子的撮像装置の焦点調節装置。

【請求項 8】 上記投光手段を発光した瞬間における上記撮影光学系の位置情報を用いて焦点調節状態を評価する演算手段をさらに備えることを特徴とする請求項 7 に記載の電子的撮像装置の焦点調節装置。

【請求項 9】 上記投光制御手段は、上記撮影光学系の所定の移動量を検出する毎に上記投光手段を発光させることを特徴とする請求項 4 または 7 に記載の電子的撮像装置の焦点調節装置。

【請求項 10】 上記投光制御手段は、上記ストロボ装置に係る主コンデンサの充電電圧に応じて、焦点調節時の上記投光手段の発光回数を決定すると共に、この発光回数に応じて発光毎の上記撮影光学系の移動量を設定することを特徴とする請求項 9 に記載の電子的撮像装置の焦点調節装置。

【請求項 11】 上記投光制御手段は、上記イメージセンサの蓄積動作中であって、上記撮影光学系の停止している期間中に発光させることを特徴とする請求項 4 または 7 に記載の電子的撮像装置の焦点調節装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子的撮像装置の焦点調節装置、詳しくは、イメージセンサ信号に基づいて撮影光学系の焦点調節を行う電子的撮像装置の焦点調節装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、被写体を照明する照明手段と備えた自動合焦装置は種々提案されており、特開平 9-312797 号公報にも、補助光の点灯を制御して焦点検出を行うコントラスト検出方式の焦点調節装置が示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記特開平 9-312797 号公報において提案されている電子的撮像装置の焦点調節装置においては、補助光の点灯による消費電力の増加については何等考慮されておらず、バッテリー寿命の点においては解決すべき課題が残されている。

【0004】 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、広範な被写体条件に適用し得ると共に、電力

10

20

30

40

50

消費を抑えた電子的撮像装置の焦点調節装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の第1の電子的撮像装置の焦点調節装置は、撮影光学系の結像面に配設された電荷蓄積型二次元イメージセンサとこのイメージセンサを駆動する駆動回路とを備え、上記イメージセンサからの信号に基づいて上記撮影光学系の焦点調節を行う電子的撮影装置において、所定の被写体条件下での焦点調節を円滑に行うためのストロボ装置を備える投光手段と、この投光手段の投光タイミ

10

ングを決定する投光制御手段と、を具備し、上記投光制御手段は、上記駆動回路から出力されるイメージセンサの周期的駆動タイミングに基づく蓄積動作中に上記投光手段を発光させるよう制御することを特徴とする。

【0006】上記の目的を達成するために本発明の第2の電子的撮像装置の焦点調節装置は、上記第1の電子的撮像装置において、上記イメージセンサの周期的駆動タイミングは、垂直同期信号であることを特徴とする。

20

【0007】上記の目的を達成するために本発明の第3の電子的撮像装置の焦点調節装置は、上記第1の電子的撮像装置において、上記投光制御手段は、上記イメージセンサの蓄積動作開始にตอบสนองして上記投光手段を発光させるようにしたことを特徴とす。

【0008】上記の目的を達成するために本発明の第4の電子的撮像装置の焦点調節装置は、撮影光学系の結像面に配設された電荷蓄積型二次元イメージセンサと、このイメージセンサを駆動する駆動回路と、上記撮影光学系の結像位置を変化させるようにパルス駆動する光学系駆動手段と、を備え、上記撮影光学系の駆動中に上記イ

30

メージセンサからの信号に基づいて該撮影光学系の焦点調節を行う電子的撮影装置において、上記撮影光学系の位置を検出する検出手段と、所定の被写体条件下での焦点調節を円滑に行うためのストロボ装置を備える投光手段と、この投光手段の投光タイミングを決定する投光制御手段と、を具備し、上記投光制御手段は、上記撮影光学系の位置情報に関連したタイミングで上記投光手段を発光させるよう制御することを特徴とする。

【0009】上記の目的を達成するために本発明の第5の電子的撮像装置の焦点調節装置は、上記第4の電子的撮像装置において、上記投光手段を発光した瞬間における上記撮影光学系の位置情報を用いて焦点調節状態を評価する演算手段をさらに備えることを特徴とする。

40

【0010】上記の目的を達成するために本発明の第6の電子的撮像装置の焦点調節装置は、上記第5の電子的撮像装置において、上記光学系駆動手段を連続的に駆動する場合、上記投光制御手段は、該光学系駆動手段の駆動パルスの変化点に跨るタイミングにおける上記投光手段の発光を禁止することを特徴とする。

【0011】上記の目的を達成するために本発明の第7

50

の電子的撮像装置の焦点調節装置は、撮影光学系の結像面に配設された電荷蓄積型二次元イメージセンサと、このイメージセンサを駆動する駆動回路と、を備え、上記撮影光学系の駆動中に上記イメージセンサからの信号に基づいて該撮影光学系の焦点調節を行う電子的撮影装置において、上記撮影光学系の位置を検出する検出手段と、所定の被写体条件下での焦点調節を円滑に行うためのストロボ装置を備える投光手段と、この投光手段の投光タイミングを決定する投光制御手段と、を具備し、上記投光制御手段は、上記撮影光学系の位置情報に関連したタイミングで上記投光手段を発光させるよう制御することを特徴とする。

【0012】上記の目的を達成するために本発明の第8の電子的撮像装置の焦点調節装置は、上記第7の電子的撮像装置において、上記投光手段を発光した瞬間における上記撮影光学系の位置情報を用いて焦点調節状態を評価する演算手段をさらに備えることを特徴とする。

【0013】上記の目的を達成するために本発明の第9の電子的撮像装置の焦点調節装置は、上記第4または第7の電子的撮像装置において、上記投光制御手段は、上記撮影光学系の所定の移動量を検出する毎に上記投光手段を発光させることを特徴とす。

【0014】上記の目的を達成するために本発明の第10の電子的撮像装置の焦点調節装置は、上記第9の電子的撮像装置において、上記投光制御手段は、上記ストロボ装置に係る主コンデンサの充電電圧に応じて、焦点調節時の上記投光手段の発光回数を決定すると共に、この発光回数に応じて発光毎の上記撮影光学系の移動量を設定することを特徴とする。

【0015】上記の目的を達成するために本発明の第11の電子的撮像装置の焦点調節装置は、上記第4または第7の電子的撮像装置において、上記投光制御手段は、上記イメージセンサの蓄積動作中であって、上記撮影光学系の停止している期間中に発光させることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0017】図1は、本発明の第1の実施形態である電子的撮像装置の構成を示したブロック図である。

【0018】図1示すように、電子的撮像装置1は撮像光学系として、ズームレンズ2及びフォーカスレンズ3とを有し、これらのレンズを経て光線は絞り4を通して固体撮像素子としてのCCD5に被写体像を結ぶ。

【0019】このCCD5で光電変換された信号は撮像回路6に入力され、この撮像回路6により、映像信号が生成され、この映像信号はA/D変換器7によってデジタルの映像信号(画像データ)に変換され、メモリ8に一時格納される。

【0020】メモリ8に格納された画像データは所定の

画面レート（例えば1/30秒）で読み出されてD/A変換器9でアナログの映像信号に変換された後、液晶表示素子（LCDと略記する）10で被写体像を表示する。

【0021】また、操作スイッチ24に1つであるレリーズスイッチを操作して記録操作を行った場合には、メモリ8の画像データは圧縮/伸張回路11の圧縮回路で圧縮された後、記録用メモリ12に記憶される。

【0022】また、再生操作が行われた場合には、記録用メモリ12に圧縮されて記憶されたデータは圧縮/伸張回路11で伸張されてメモリ8に一時記憶され、その画像データはD/A変換器9でアナログの映像信号に変換された後、液晶表示素子（LCD）10で再生画像を表示する。

【0023】A/D変換器7によってA/D変換された画像データはオート露出処理回路（AE処理回路と略記）13とオートフォーカス処理回路（AF処理回路と略記）14に入力される。AE処理回路13では、1フレーム（1画面）分の画像データの輝度値を積算する等して被写体の明るさに対応したAE評価値を算出し、CPU15に出力する。

【0024】また、AF処理回路14では、1フレーム（1画面）分の画像データの輝度成分における高周波成分をハイパスフィルタなどで抽出して、累積加算値を算出する等して高域側の輪郭成分量等に対応したAF評価値を算出し、CPU15に出力する。

【0025】CPU15にはタイミングジェネレータ（TG回路と略記）16から画面レートに同期した所定のタイミング信号が入力され、CPU15はこのタイミング信号に同期して、各種の制御動作を行う。

【0026】このTG回路16のタイミング信号は撮像回路6にも入力され、この信号に同期して、色信号の分離等の処理を行う。

【0027】また、このTG回路16は所定のタイミングでCCD5を駆動するようにCCDドライバ17を制御する。

【0028】CPU15はそれぞれ第1、第2、第3のモータドライブ回路18、19、20を制御することにより、第1、第2、第3のモータ21、22、23を介して絞り4、フォーカスレンズ3、ズームレンズ2の駆動を制御する。

【0029】つまり、CPU15はAE評価値を基に、第1のモータドライブ回路18を制御して第1のモータ21を回転駆動して、絞り4の絞り量を適正な値に調整する、つまり、オート露出制御を行う。

【0030】また、CPU15はAF評価値を基に、第2のモータドライブ回路19を制御して第2のモータ22を回転駆動して、AF処理回路14からのAF評価値を得る。得られたAF評価値により、CPU15はその値が最大となるレンズ位置にフォーカスレンズ3を駆動

して、合焦状態に設定する、つまりオートフォーカスを行う。

【0031】さらに、この第2のモータ22の近傍にはフォーカスレンズ位置検出回路31が配設される。このフォーカスレンズ位置検出回路31は、第2のモータ22の回転数を検出してCPU15に該検出信号を送出するようになっている。CPU15は、この検出信号によりフォーカスレンズ3の位置あるいは移動量を知ることができる。

【0032】また、本実施形態ではAF評価値を得て合焦位置に設定する場合、CCD5で被写体を1フレーム（1画面）撮像する際の画面レート（例えば1/30秒）当たり、所定の送り量でフォーカスレンズ3を第2のモータ22により駆動するようになっており、フォーカスレンズ3はその光軸方向における可動範囲内で所定の送り量づつ移動される。

【0033】本実施形態ではこのオートフォーカスを行う手段として、被写体の明るさに応じて図2に示すように、山登り方式のオートフォーカス（山登りAFと略記）を採用する。

【0034】なお、本実施形態において採用する山登り方式によるオートフォーカス処理は公知の手法を用いるが、以下簡単に説明する。図2に示すように所定の等間隔のレンズ位置毎（図においては4ステップ毎）にAF評価値を求め、これによって得られるAF評価値特性カーブに基づいてオートフォーカス処理動作を行う。すなわち、求められたAF評価値と現在の撮影レンズ位置とにより合焦位置を算出する。CPU15は第2モータ22を駆動させてこの算出された合焦位置にフォーカスレンズ3を移動する。この合焦位置（最大AF評価値）を求める手法としては、公知の手法、例えば2次近似法等の手法を用いる。なお、詳しくは後述する。

【0035】また、上述したような、所定等間隔のレンズ位置毎にAF評価値を求める手法（図2参照）に限らず、図3に示すように任意のレンズ位置（図2に示す評価より少ない評価数）におけるAF評価値から上記2次近似法等の手法を用いて近似特性カーブを求め、これによりオートフォーカス処理を行ってもよい。この処理では、より素早くオートフォーカス処理を実現することができる。

【0036】操作スイッチ24の1つであるズームUPスイッチが操作された場合には、その操作信号を受けてCPU15は、第3のモータドライブ回路20を制御して第3のモータ23を回転駆動して、ズームレンズ2を拡大側に駆動する。

【0037】また、CPU15にはメモリとして例えば、電氣的に書換可能で、不揮発性の読み出し専用メモリとしてのEEPROM25が接続されており、このEEPROM25にはCPU15を介して各種の制御等を行うプログラムとか、各種の動作を行うのに使用されるデー

タ等が格納されており、この電子的撮像装置1の電源がONされた場合などに読み出されて使用される。

【0038】なお、CPU15は電池26の電圧を検出して、所定の電圧値以下になったことを検出した場合には、LCD10で電池26の残量が少ないとか、電池の充電或いは交換などを促す表示を行う。

【0039】一方、本実施形態の電子的撮像装置1は、発光管27等からなる内蔵ストロボ装置101を備えている。このストロボ装置101は投光手段としての役目を果たし、上記発光管27の他、該発光管27の発光量を制御する発光量制御回路28、同発光管27の発光に供するチャージ用コンデンサ（主コンデンサ）29、上記電池26を電源としてチャージコンデンサ29の充電制御を行う充電回路30を備え、これらは何れもCPU15の制御を受けるようになっている。

【0040】また上記ストロボ装置101は、撮影時に使用されるのは勿論のこと、オートフォーカス処理の際にも必要に応じて発光し、該オートフォーカス処理の適正化に寄与するようになっている。詳しくは後述する。

【0041】次に、このような構成をなす本実施形態の電子的撮像装置における撮影シーケンスについて説明する。

【0042】図4は、本第1実施形態の電子的撮像装置の撮影シーケンスを示したフローチャートである。CPU15は、まず、AE処理回路13を制御して、自動露光処理（AE処理、ステップS1）を行った後、操作スイッチ24の1つである1stレリーズスイッチの押圧を待機する（ステップS2）。ここで1stレリーズスイッチがオンされると、オートフォーカス処理を行うに当たって補助光を必要とする暗さであるか否かをAE処理回路13で算出されるAE評価値に基づいて判定する（ステップS3）。

【0043】このステップS3において、オートフォーカス処理を行うのに十分な明るさが確保できている場合には、通常のオートフォーカス処理を行う（ステップS5）。

【0044】ここで、通常のオートフォーカス処理について図5を参照して説明する。図5は、本第1実施形態の電子的撮像装置における通常のオートフォーカス処理のサブルーチンを示したフローチャートである。

【0045】CPU15は、まず、フォーカスレンズ3を一旦、無限遠位置に移動する（ステップS11）。このとき、CPU15は第2のモータドライブ回路19を介して第2モータ22を駆動して該フォーカスレンズ3を移動させる。CPU15は、次に、フォーカスレンズ3の単位駆動量SPを設定する（ステップS12）。この単位駆動量SPは、本実施形態においては、上記第2モータ22に印可する駆動パルスの4ステップ分とする。

【0046】この後CPU15はフォーカスレンズ3を

上記単位駆動量SP分ほど至近方向に移動させる（ステップS13）。なお、フォーカスレンズ3のレンズ位置の検出は、第2モータ22の近傍に配設されたフォーカスレンズ位置検出回路31により検出し、CPU15で判断できるようになっている。

【0047】フォーカスレンズ3が単位駆動量SP分ほど移動すると、CPU15はAF処理回路14を駆動してAF評価値を取得する（ステップS14）。

【0048】このAF評価値をフォーカスレンズ3が最至近位置に達するまで全評価ポイントにわたって取得し、フォーカスレンズ3のレンズ位置と共に一旦記憶する（ステップS15、S16）。

【0049】そして、取得したAF評価値およびフォーカスレンズ3位置から以下に示す行程で合焦位置の算出を行う（ステップS17、S18、S19）。すなわち、まず、以下に示すようにAF評価値、レンズ位置をそれぞれ所定のパラメータに代入する（ステップS17）。

【0050】

最大AF評価位置が得られたレンズ位置→X2

X2の1つ手前のレンズ位置 →X1

X2の1つ後のレンズ位置 →X3

X1でのAF評価位置 →Y1

最大AF評価位置 →Y2

X3でのAF評価位置 →Y3

次に、得られた値より公知の手法、例えば、2次近似等の手法によりコントラストカーブの近似を得て（ステップS18）、このコントラストカーブが極大となるレンズ位置XFを求め、これを合焦位置とする（ステップS19）。

【0051】たとえば、

$$Y1 = aX1^2 + bX1 + c$$

$$Y2 = aX2^2 + bX2 + c$$

$$Y3 = aX3^2 + bX3 + c$$

のように連立方程式をたて、

$$dY/dX = 2aX + b = 0$$

より、

$$X = -b / (2a)$$

として、コントラストカーブの極大値を得る。

【0052】CPU15は、このようにして得られた合焦位置XFにフォーカスレンズ3を移動させる（ステップS20）。このようにしてオートフォーカス処理が完了するとメインルーチンに戻る。

【0053】図4に戻って、上記オートフォーカス処理の後、1stレリーズスイッチが解除され（ステップS6）、2ndレリーズスイッチがオンされると（ステップS7）、CPU15は撮影動作を行うために所定の各回路を駆動する（ステップS8）。

【0054】一方、上記ステップS3において、AE処理回路13で算出されるAE評価値により、オートフォーカス

10

20

30

40

50

ーカス処理を行うに当たって補助光を必要とする暗さである判定した場合は、補助光オートフォーカス処理を行う(ステップS4)。

【0055】ここで、この補助光オートフォーカス処理について図6、図7を参照して説明する。図6は、本第1実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示したフローチャートであり、図7は、この補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【0056】図6に示すフローチャートにおいてCPU15は、まず、上記通常のオートフォーカス処理と同様にフォーカスレンズ3を一旦、無限遠位置に移動する

(ステップS101)。CPU15は、次に、フォーカスレンズ3の所定駆動量SPを設定する(ステップS102)。この所定駆動量SPは、本実施形態においては、上記第2モータ22に印可する駆動パルスの8ステップ分とする。

【0057】この後CPU15は、TG回路16からの垂直同期信号VDの立ち上がりパルスを検出するまで待機する(ステップS103)。この垂直同期信号VDの立ち上がりパルスを検出するとCPU15はカウンタを起動し、所定時間経過後(ステップS104)、ストロボ装置101の発光開始を指示する(ステップS105)。

【0058】なお、図7に示すように、ストロボ装置101の発光はCCD5の電荷蓄積時間内に行われる。すなわち、CCD5の1回の電荷蓄積は任意の垂直同期信号VDの立ち上がりパルス後の、極短い一定時間後に開始され、次の垂直同期信号VDの立ち下がりパルスと共に終了するが、上記ステップS104に係る所定時間は、少なくともCCD5の電荷蓄積が開始された後にストロボ装置101の発光が開始する条件を満たす時間に設定される。

【0059】このストロボ装置101の発光指示の後、CPU15は、フォーカスレンズ3を上記所定駆動量SP分ほど至近方向に移動させる(ステップS106)。なお、フォーカスレンズ3が駆動量SP分ほど移動したことの検出は、該第2のモータ22の近傍に配設されたフォーカスレンズ位置検出回路31により検出し、CPU15で判断できるようになっている。そして、フォーカスレンズ3が所定駆動量SP分ほど移動すると、CPU15はAF処理回路14を駆動してAF評価値を取得する(ステップS107)。なお、このAF評価値の取得手法については、先に説明した通常のオートフォーカス処理における手法と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0060】この後、上記通常のオートフォーカス処理と同様に、AF評価値をフォーカスレンズ3が最至近位置に達するまで全評価ポイントにわたって取得し、フォーカス

スレンズ3のレンズ位置と共に一旦記憶する(ステップS108、S109)。

【0061】そして、取得したAF評価値およびフォーカスレンズ3位置から、上記同様に、合焦位置の算出を行う(ステップS110、S111、S112)。

【0062】CPU15は、このようにして得られた合焦位置にフォーカスレンズ3を移動させ(ステップS113)た後、メインルーチンに戻る。

【0063】図4に戻って、上記補助光オートフォーカス処理の後、1stリリーススイッチとしての作用が解除され(ステップS6)、2ndリリーススイッチがオンされると(ステップS7)、すなわち、例えば1stリリーススイッチがオンされたままで2ndリリーススイッチがオンされると、CPU15は撮影動作を行うために所定の各回路を駆動する(ステップS8)。

【0064】このように本第1の実施形態では、ストロボ装置101の発光は、CCD5の露光期間中であって、かつ、垂直同期信号に依存してなされることを特徴とする。

【0065】以上説明したように本第1の実施形態の電子的撮像装置によれば、オートフォーカス処理の際に、被写体が所定条件より暗い場合等必要に応じてストロボ装置101を動作させるようにしたので、広範な被写体条件に適応し得ると共に、電力消費を抑えた電子的撮像装置を提供できるという効果を奏する。

【0066】次に、本発明の第2の実施形態の電子的撮像装置について説明する。この第2の実施形態に係る電子的撮像装置の構成は、図1のブロック図に示す限りにおいては上記第1の実施形態の電子的撮像装置と同様であり、また、基本的な撮影シーケンスも図4のフローチャートに示す限りにおいては第1の実施形態と同様である。そして、この図4に示す撮影シーケンスのステップS4における補助光オートフォーカス処理に係る動作のみを異にしている。したがって、ここでは第1の実施形態との差異のみの説明にとどめ、その他の構成、作用についての詳しい説明は省略する。

【0067】以下、本第2の実施形態における補助光オートフォーカス処理について図8、図9を参照して説明する。図8は、本第2実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示したフローチャートであり、図9は、この補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【0068】本第2の実施形態の電子的撮像装置における撮影シーケンスは図4に示すフローチャートと同様であるが、ステップS4における補助光オートフォーカス処理は、図8に示すフローチャートの通りである。すなわち、CPU15は、まず、上記通常のオートフォーカス処理と同様にフォーカスレンズ3を一旦、無限遠位置に移動する(ステップS201)。CPU15は、次

に、フォーカスレンズ3の所定駆動量SPを設定する(ステップS202)。この所定駆動量SPは、本実施形態においては、上記第2のモータ22に印可する駆動パルスの8ステップ分とする。

【0069】この後CPU15は、垂直同期信号VDの立ち上がりパルス後に開始されるCCD5の電荷蓄積が開始されるまで待機する(ステップS203)。このCCD電荷蓄積が開始されるとCPU15はカウンタを起動し、所定時間経過後(ステップS204)、ストロボ装置101を発光させるべく指示する(ステップS205)。

【0070】また、図9に示すように、ストロボ装置101の発光指示はCCD5の電荷蓄積時間内に行われる。すなわち、CCD電荷蓄積開始の後であって該蓄積時間が終了する前にストロボ装置101の発光が開始するように設定される。

【0071】このストロボ装置101の発光開始の指示後、CPU15は、フォーカスレンズ3を上記所定駆動量SP分ほど至近方向に移動させる(ステップS206)。なお、フォーカスレンズ3が駆動量SP分ほど移動したことの検出は、第2モータ22の近傍に配設されたフォーカスレンズ位置検出回路31により検出し、CPU15で判断できるようになっている。そして、フォーカスレンズ3が所定駆動量SP分ほど移動すると、CPU15はAF処理回路14を駆動してAF評価値を取得する(ステップS207)。なお、このAF評価値の取得手法については、先に説明した通常のオートフォーカス処理における手法と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0072】この後、上記通常のオートフォーカス処理と同様に、AF評価値をフォーカスレンズ3が最至近位置に達するまで全評価ポイントにわたって取得し、フォーカスレンズ3のレンズ位置と共に一旦記憶する(ステップS208、S209)。

【0073】そして、取得したAF評価値およびフォーカスレンズ3位置から、上記同様に、合焦位置の算出を行う(ステップS210、S211、S212)。

【0074】CPU15は、このようにして得られた合焦位置にフォーカスレンズ3を移動させ(ステップS213)た後、メインルーチンに戻る。

【0075】このように本第2の実施形態では、ストロボ装置101の発光は、CCD5の露光期間中になされることを特徴とする。

【0076】以上説明したように本第2の実施形態の電子的撮像装置によれば、上記第1の実施形態と同様に、オートフォーカス処理の際に、被写体が所定条件より暗い場合等必要に応じてストロボ装置101を動作させるようにしたので、広範な被写体条件に適應し得る電子的撮像装置を提供できるという効果を奏する。

【0077】次に、本発明の第3の実施形態の電子的撮

像装置について説明する。この第3の実施形態に係る電子的撮像装置の構成は、図1のブロック図に示す限りにおいては上記第1の実施形態の電子的撮像装置と同様であり、また、基本的な撮影シーケンスも図4のフローチャートに示す限りにおいては第1の実施形態と同様である。そして、この図4に示す撮影シーケンスのステップS4における補助光オートフォーカス処理に係る動作のみを異にしている。したがって、ここでは第1の実施形態との差異のみの説明にとどめ、その他の構成、作用についての詳しい説明は省略する。

【0078】以下、本第3の実施形態における補助光オートフォーカス処理について図10、図11を参照して説明する。図10は、本第3実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示したフローチャートであり、図11は、この補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【0079】本第3の実施形態の電子的撮像装置における撮影シーケンスは図4に示すフローチャートと同様であるが、ステップS4における補助光オートフォーカス処理は、図10に示すフローチャートの通りである。すなわち、CPU15は、まず、上記通常のオートフォーカス処理と同様にフォーカスレンズ3を一旦、無限遠位置に移動する(ステップS301)。CPU15は、次に、フォーカスレンズ3の所定駆動量SPを設定する(ステップS302)。この所定駆動量SPは、本第3の実施形態においては、上記第2モータ22に印可する駆動パルスの8ステップ分とする。

【0080】この後CPU15は、垂直同期信号VDの立ち上がりパルス後に開始されるCCD5の電荷蓄積が開始されるまで待機する(ステップS303)。そして、このCCD電荷蓄積開始を検出すると直後にストロボ装置101の発光開始を指示する(ステップS304)。

【0081】図11に示すように、一般にストロボ発光は、発光開始・停止の制御信号を受けても実際の発光量特性は、その立ち上がり、立ち下がり過渡特性はなまってしまう傾向にある。したがって、ストロボ発光を1回のCCD電荷蓄積時間内においてできるだけ有効に利用するためにも電荷蓄積開始直後に発光を開始することが望ましい。

【0082】本実施形態はこのような事情を考慮して上述したような発光タイミングを設定する。

【0083】このストロボ装置101の発光開始の指示後、CPU15は上記実施形態と同様に、フォーカスレンズ3を上記所定駆動量SP分ほど至近方向に移動させる(ステップS305)。なお、この駆動量SPの検出は、該第2モータ22の近傍に配設されたフォーカスレンズ位置検出回路31により検出し、CPU15で判断できるようになっている。

【0084】そして、フォーカスレンズ3が所定駆動量SP分ほど移動すると、CPU15はAF処理回路14を駆動してAF評価値を取得する(ステップS306)。なお、このAF評価値の取得手法については、先に説明した通常のオートフォーカス処理における手法と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0085】この後、上記通常のオートフォーカス処理と同様に、AF評価値をフォーカスレンズ3が最至近位置に達するまで全評価ポイントにわたって取得し、フォーカスレンズ3のレンズ位置と共に一旦記憶する(ステップS307、S308)。

【0086】そして、取得したAF評価値およびフォーカスレンズ3位置から、上記同様に、合焦位置の算出を行う(ステップS309、S310、S311)。

【0087】CPU15は、このようにして得られた合焦位置にフォーカスレンズ3を移動させ(ステップS312)た後、メインルーチンに戻る。

【0088】このように本第3の実施形態では、ストロボ装置101の発光は、CCD5の露光期間中であって、その開始はCCD5の電荷蓄積が開始された直後であることを特徴とする。

【0089】以上説明したように、本第3の実施形態の電子的撮像装置によれば、上記第1の実施形態と同様の効果に加え、ストロボ発光をより有効に利用することができる。

【0090】次に、本発明の第4の実施形態の電子的撮像装置について説明する。この第4の実施形態に係る電子的撮像装置の構成は、図1のブロック図に示す限りにおいては上記第1の実施形態の電子的撮像装置と同様であり、また、基本的な撮影シーケンスも図4のフローチャートに示す限りにおいては第1の実施形態と同様である。そして、この図4に示す撮影シーケンスのステップS4における補助光オートフォーカス処理に係る動作のみを異にしている。したがって、ここでは第1の実施形態との差異のみの説明にとどめ、その他の構成、作用についての詳しい説明は省略する。

【0091】以下、本第4の実施形態における補助光オートフォーカス処理について図12、図13を参照して説明する。図12は、本第4実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示したフローチャートであり、図13は、この補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【0092】本第4の実施形態の電子的撮像装置における撮影シーケンスは図4に示すフローチャートと同様であるが、ステップS4における補助光オートフォーカス処理は、図12に示すフローチャートの通りである。すなわち、CPU15は、まず、上記通常のオートフォーカス処理と同様にフォーカスレンズ3を一旦、無限遠位置に移動する(ステップS401)。CPU15は、次

に、フォーカスレンズ3の所定駆動量SPを設定する(ステップS402)。この所定駆動量SPは、本実施形態においては、上記第2のモータ22に印可する駆動パルスの8ステップ分とする。

【0093】この後CPU15は、フォーカスレンズ3を至近方向に移動させ(ステップS403)、該フォーカスレンズ3が上記所定駆動量SP(本実施形態では8ステップ分)ほど移動したか否かを判定する(ステップS404)。ここで、フォーカスレンズ3がこの駆動量SP分ほど移動すると、これに同期してストロボ装置101の発光開始を指示する(ステップS405)。すなわち、図13に示すように、第2のモータ22に対する2相の駆動パルスに基づいて一定間隔の8ステップ毎にストロボ装置101の発光を指示する。

【0094】さらに、CPU15は、ストロボ装置101への発光指示と共にAF処理回路14を駆動してAF評価値を取得する(ステップS406)。なお、このAF評価値の取得手法については、先に説明した通常のオートフォーカス処理における手法と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0095】この後、上記通常のオートフォーカス処理と同様に、AF評価値を最至近位置に達するまで全評価ポイントにわたって取得し、フォーカスレンズ3のレンズ位置と共に一旦記憶する(ステップS407、S408)。そして、取得したAF評価値およびフォーカスレンズ3のレンズ位置から、上記同様に合焦位置の算出を行う(ステップS409、S410、S411)。

【0096】CPU15は、このようにして得られた合焦位置にフォーカスレンズ3を移動させ(ステップS412)た後、メインルーチンに戻る。

【0097】このように本第4の実施形態では、ストロボ装置101の発光は、フォーカスレンズ3のレンズ位置に関連して、換言すれば、フォーカスレンズ3の移動間隔に対して等間隔に発光することを特徴とする。

【0098】以上説明したように、本第4の実施形態の電子的撮像装置によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を発揮することに加え、ストロボ発光間のフォーカスレンズ3のレンズ移動量が一定となるため合焦位置を算出し易くなり、より正確にオートフォーカス処理を行い得るという効果を奏する。

【0099】次に、本発明の第5の実施形態の電子的撮像装置について説明する。この第5の実施形態に係る電子的撮像装置の構成は、図1のブロック図に示す限りにおいては上記第1の実施形態の電子的撮像装置と同様であり、また、基本的な撮影シーケンスも図4のフローチャートに示す限りにおいては第1の実施形態と同様である。そして、この図4に示す撮影シーケンスのステップS4における補助光オートフォーカス処理に係る動作のみを異にしている。したがって、ここでは第1の実施形態との差異のみの説明にとどめ、その他の構成、作用に

についての詳しい説明は省略する。

【0100】以下、本第5の実施形態における補助光オートフォーカス処理について図14を参照して説明する。図14は、本第5実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示したフローチャートである。

【0101】本第5の実施形態の電子的撮像装置における撮影シーケンスは図4に示すフローチャートと同様であるが、ステップS4における補助光オートフォーカス処理は、図14に示すフローチャートの通りである。すなわち、CPU15は、まず、上記通常のオートフォーカス処理と同様にフォーカスレンズ3を一旦、無限遠位置に移動する(ステップS501)。CPU15はまた、主コンデンサ29のチャージ電圧を測定する(ステップS502)。そして、検出した測定電圧に基づいて当該オートフォーカス処理において行い得る補助光の発光回数を決定する(ステップS503)。なお、この決定された補助光発光回数をSTBNとする。

【0102】この後CPU15は、フォーカスレンズ3の総繰り出し量を上記決定した補助光発光回数STBNで除してレンズ駆動量SPとする(ステップS504)。

【0103】この後CPU15は、フォーカスレンズ3を上記レンズ駆動量SP分ほど至近方向に移動させる(ステップS505)、これに同期してストロボ装置101の発光開始を指示する(ステップS506)。

【0104】さらに、CPU15は、ストロボ装置101への発光指示と共にAF処理回路14を駆動してAF評価値を取得する(ステップS507)。なお、このAF評価値の取得手法については、先に説明した通常のオートフォーカス処理における手法と同様であるので、こ

こでの詳しい説明は省略する。

【0105】この後、上記通常のオートフォーカス処理と同様に、AF評価値を最至近位置に達するまで全評価ポイントにわたって取得し、フォーカスレンズ3のレンズ位置と共に一旦記憶する(ステップS508、S509)。そして、取得したAF評価値およびフォーカスレンズ3位置から、上記同様に、合焦位置の算出を行う(ステップS510、S511、S512)。

【0106】CPU15は、このようにして得られた合焦位置にフォーカスレンズ3を移動させ(ステップS513)た後、メインルーチンに戻る。

【0107】このように本第5の実施形態では、ストロボ装置101の発光は、フォーカスレンズ3のレンズ位置に関連して、換言すれば、フォーカスレンズ3の移動間隔に対して等間隔に発光し、さらに、主コンデンサ29のチャージ電圧を考慮してその発光回数を設定することを特徴とする。

【0108】以上説明したように、本第5の実施形態の電子的撮像装置によれば、上記第1の実施形態と同様の

効果を発揮することに加え、主コンデンサのチャージ電圧に応じてストロボ発光数を調整するので、実際の撮影時に使用する電力を不用意に消費することなく、的確なオートフォーカス処理を行い得るという効果を奏する。

【0109】次に、本発明の第6の実施形態の電子的撮像装置について説明する。この第6の実施形態に係る電子的撮像装置の構成は、図1のブロック図に示す限りにおいては上記第1の実施形態の電子的撮像装置と同様であり、また、基本的な撮影シーケンスも図4のフローチャートに示す限りにおいては第1の実施形態と同様である。そして、この図4に示す撮影シーケンスのステップS4における補助光オートフォーカス処理に係る動作のみを異にしている。したがって、ここでは第1の実施形態との差異のみの説明にとどめ、その他の構成、作用についての詳しい説明は省略する。

【0110】以下、本第6の実施形態における補助光オートフォーカス処理について図15、図16を参照して説明する。図15は、本第6実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示したフローチャートであり、図16は、この補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【0111】本第6の実施形態の電子的撮像装置における撮影シーケンスは図4に示すフローチャートと同様であるが、ステップS4における補助光オートフォーカス処理は、図15に示すフローチャートの通りである。すなわち、CPU15は、まず、上記通常のオートフォーカス処理と同様にフォーカスレンズ3を一旦、無限遠位置に移動する(ステップS601)。CPU15は、次に、フォーカスレンズ3の所定駆動量SPを設定する(ステップS602)。この所定駆動量SPは、本実施形態においては、上記第2モータ22に印可する駆動パルスの8ステップ分とする。

【0112】この後CPU15は、垂直同期信号VDの立ち上がりパルス後に開始されるCCD5の電荷蓄積が開始されるまで待機する(ステップS603)。そして、このCCD電荷蓄積開始を検出すると直後にストロボ装置101の発光開始を指示する(ステップS604)。

【0113】このストロボ装置101の発光開始後、CPU15は、ストロボ装置101の発光停止を指示した後(ステップS605)、フォーカスレンズ3を上記所定駆動量SP分ほど至近方向に移動させる(ステップS606)。なお、この駆動量SPの検出は、該第2のモータ22の近傍に配設されたフォーカスレンズ位置検出回路31により検出し、CPU15で判断できるようになっている。

【0114】このように、本実施形態においては、ストロボ装置101の発光はCCD5の電荷蓄積期間中ではあるがフォーカスレンズ3の移動は停止している間に行

われる。

【0115】上記ステップS606の後、フォーカスレンズ3が所定駆動量SP分ほど移動すると、CPU15はAF処理回路14を駆動してAF評価値を取得する(ステップS607)。なお、このAF評価値の取得手法については、先に説明した通常のオートフォーカス処理における手法と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0116】この後、上記通常のオートフォーカス処理と同様に、AF評価値をフォーカスレンズ3が最至近位置に達するまで全評価ポイントにわたって取得し、フォーカスレンズ3のレンズ位置と共に一旦記憶する(ステップS608、S609)。

【0117】そして、取得したAF評価値およびフォーカスレンズ3位置から、上記同様に、合焦位置の算出を行う(ステップS610、S611、S612)。

【0118】CPU15は、このようにして得られた合焦位置にフォーカスレンズ3を移動させ(ステップS613)た後、メインルーチンに戻る。

【0119】このように本第6の実施形態では、ストロボ装置101の発光は、CCD5の電荷蓄積期間中であって、かつ、フォーカスレンズ3が停止しているときになされることを特徴とする。なお、このフォーカスレンズ3の停止状態とは、使用者にとっても停止していると認識できる状態である。

【0120】以上説明したように、本第6の実施形態の電子的撮像装置によれば、上記第1の実施形態と同様の効果に加え、ストロボ発光中はフォーカスレンズ3の移動が停止しているので、ストロボ発光の状態をAF評価値に有効に反映することができ、よりの確なオートフォーカスを行い得るという効果を奏する。

【0121】次に、本発明の第7の実施形態の電子的撮像装置について説明する。この第7の実施形態に係る電子的撮像装置の構成は、図1のブロック図に示す限りにおいては上記第1の実施形態の電子的撮像装置と同様であり、また、基本的な撮影シーケンスも図4のフローチャートに示す限りにおいては第1の実施形態と同様である。そして、この図4に示す撮影シーケンスのステップS4における補助光オートフォーカス処理に係る動作のみを異にしている。したがって、ここでは第1の実施形態との差異のみの説明にとどめ、その他の構成、作用についての詳しい説明は省略する。

【0122】以下、本第7の実施形態における補助光オートフォーカス処理について図17、図18を参照して説明する。図17は、本第7実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示したフローチャートであり、図18は、この補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【0123】本第7の実施形態の電子的撮像装置にお

る撮影シーケンスは図4に示すフローチャートと同様であるが、ステップS4における補助光オートフォーカス処理は、図17に示すフローチャートの通りである。すなわち、CPU15は、まず、上記通常のオートフォーカス処理と同様にフォーカスレンズ3を一旦、無限遠位置に移動する(ステップS701)。CPU15は、次に、フォーカスレンズ3の所定駆動量SPを設定する

(ステップS702)。この所定駆動量SPは、本実施形態においては、上記第2モータ22に印可する駆動パルスの8ステップ分とする。

【0124】この後CPU15は、フォーカスレンズ3を至近方向に移動させる(ステップS703)。この移動は止まることなく続けられる。そしてCPU15は、フォーカスレンズ位置検出回路31からの検出信号に基づいて、フォーカスレンズ3が所定駆動量SP分ほど移動したと判断したときにストロボ装置101の発光開始を指示する(ステップS704)。

【0125】すなわち本第7の実施形態では、図18に示すように、ストロボ装置101の発光は、第2モータ22に対する2相の駆動パルス8ステップ分に必ずしも応答することなくなされる。

【0126】さらに、CPU15は、ストロボ装置101への発光指示と同時に、発光した瞬間のフォーカスレンズ3の位置を記憶する(ステップS705)。このフォーカスレンズ3のレンズ位置はフォーカスレンズ位置検出回路31からの検出信号によりもたらされる。

【0127】また、CPU15は、ストロボ装置101の発光指示と同時に、発光した瞬間の時点においてAF処理回路14を駆動してAF評価値を取得する(ステップS706)。なお、このAF評価値の取得手法については、先に説明した通常のオートフォーカス処理における手法と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0128】この後、ステップS703～ステップS706における動作をAF評価値を最至近位置に達するまで行い、該当する全評価ポイントにわたって取得して発光した瞬間のフォーカスレンズ3のレンズ位置と共に記憶する(ステップS707、S708)。

【0129】そして、取得したAF評価値およびフォーカスレンズ3位置から、合焦位置の算出を行う(ステップS709、S710、S711)。

【0130】CPU15は、このようにして得られた合焦位置にフォーカスレンズ3を移動させ(ステップS712)た後、メインルーチンに戻る。

【0131】このように本第7の実施形態では、フォーカスレンズ3が概略SP分移動する毎にストロボ装置101を発光し(ただし、CCD5の電荷蓄積期間中)、さらに、この発光の瞬間のレンズ位置におけるAF評価値を取得する。そして、このAF評価値とレンズ位置とから合焦位置を求めることを特徴とする。

【0132】以上説明したように、本第7の実施形態の電子的撮像装置によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を発揮することに加え、フォーカスレンズ3を停止することなく補助光を利用した正確なAF評価値を取得することができるので、素早く、かつ、的確なオートフォーカス処理を行い得るという効果を奏する。

【0133】次に、本発明の第8の実施形態の電子的撮像装置について説明する。この第8の実施形態に係る電子的撮像装置の構成は、図1のブロック図に示す限りにおいては上記第1の実施形態の電子的撮像装置と同様であり、また、基本的な撮影シーケンスも図4のフローチャートに示す限りにおいては第1の実施形態と同様である。そして、この図4に示す撮影シーケンスのステップS4における補助光オートフォーカス処理に係る動作のみを異にしている。したがって、ここでは第1の実施形態との差異のみの説明にとどめ、その他の構成、作用についての詳しい説明は省略する。

【0134】以下、本第8の実施形態における補助光オートフォーカス処理について図19、図20を参照して説明する。図19は、本第8実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示したフローチャートであり、図20は、この補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【0135】本第8の実施形態の電子的撮像装置における撮影シーケンスは図4に示すフローチャートと同様であるが、ステップS4における補助光オートフォーカス処理は、図19に示すフローチャートの通りである。すなわち、CPU15は、まず、上記通常のオートフォーカス処理と同様にフォーカスレンズ3を一旦、無限遠位置に移動する(ステップS801)。CPU15は、次に、フォーカスレンズ3の所定駆動量SPを設定する(ステップS802)。この所定駆動量SPは、本実施形態においては、上記第2モータ22に印可する駆動パルスの8ステップ分とする。

【0136】この後CPU15は、フォーカスレンズ3を至近方向に移動させる(ステップS803)。この移動は、上記第7の実施形態と同様に止まることなく続けられる。そしてCPU15は、フォーカスレンズ位置検出回路31からの検出信号に基づいてフォーカスレンズ3が所定駆動量SP分ほど移動したと判断すると(このとき、必ずしもモータ22に印可する駆動パルス8ステップ分には対応しない)、その直後に生じるモータ22に対する駆動パルス(A相、B相を問わない)が変化したか否かを判断する(ステップS804)。

【0137】このステップS804において、駆動パルスの変化を検出すると、CPU15はこのパルスの変化点を避けてストロボ装置101の発光を指示する(ステップS805)。具体的には図20に示すように、ストロボ装置101の発光タイミングを、2相の駆動パルス

における何れの変化点も跨がないように、設定する。

【0138】さらに、CPU15は、ストロボ装置101への発光指示と同時に、発光した瞬間のフォーカスレンズ3の位置を記憶するとともに、AF処理回路14を駆動してAF評価値を取得する(ステップS806)。このフォーカスレンズ3のレンズ位置はフォーカスレンズ位置検出回路31からの検出信号によりもたらされる。また、AF評価値の取得手法については、先に説明した通常のオートフォーカス処理における手法と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0139】この後、ステップS803～ステップS706における動作をAF評価値を最至近位置に達するまで行い、該当する全評価ポイントにわたって取得して発光した瞬間のフォーカスレンズ3のレンズ位置と共に記憶する(ステップS807、S808)。

【0140】そして、取得したAF評価値およびフォーカスレンズ3位置から、合焦位置の算出を行う(ステップS809、S810、S811)。

【0141】CPU15は、このようにして得られた合焦位置にフォーカスレンズ3を移動させ(ステップS812)た後、メインルーチンに戻る。

【0142】このように本第8の実施形態では、第7の実施形態と同様にフォーカスレンズ3が概略SP分移動する毎にストロボ装置101を発光し(ただし、CCD5の電荷蓄積期間中)、さらに、この発光の瞬間のレンズ位置におけるAF評価値を取得する。そして、このAF評価値とレンズ位置とから合焦位置を求めることを特徴とする。

【0143】以上説明したように、本第7の実施形態の電子的撮像装置によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を発揮することに加え、フォーカスレンズ3を停止することなく補助光を利用した正確なAF評価値を取得することができるので、素早く、かつ、的確なオートフォーカス処理を行い得るという効果を奏する。

【0144】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、広範な被写体条件に適用し得ると共に、電力消費を抑えた電子的撮像装置の焦点調節装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態である電子的撮像装置の構成を示したブロック図である。

【図2】上記第1の実施形態の電子的撮像装置において採用する山登り方式によるオートフォーカス処理に用いるAF評価値特性を示した線図である。

【図3】上記第1の実施形態の電子的撮像装置において採用する山登り方式による他のオートフォーカス処理に用いるAF評価値特性を示した線図である。

【図4】上記第1の実施形態の電子的撮像装置における撮影シーケンスを示したフローチャートである。

【図5】上記第1の実施形態の電子的撮像装置における

通常のオートフォーカス処理のサブルーチンを示したフローチャートである。

【図 6】上記第 1 の実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示したフローチャートである。

【図 7】上記第 1 の実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【図 8】本発明の第 2 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示した

フローチャートである。

【図 9】本発明の第 2 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【図 10】本発明の第 3 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示した

フローチャートである。

【図 11】本発明の第 3 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【図 12】本発明の第 4 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示した

フローチャートである。

【図 13】本発明の第 4 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【図 14】本発明の第 5 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示した

フローチャートである。

【図 15】本発明の第 6 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示した

フローチャートである。

【図 16】本発明の第 6 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【図 17】本発明の第 7 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示した

フローチャートである。

【図 18】本発明の第 7 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【図 19】本発明の第 8 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理のサブルーチンを示した

フローチャートである。

【図 20】本発明の第 8 実施形態の電子的撮像装置における補助光オートフォーカス処理においてストロボを発光するタイミングを示したタイミングチャートである。

【符号の説明】

1…電子的撮像装置
2…撮影レンズ
3…フォーカスレンズ

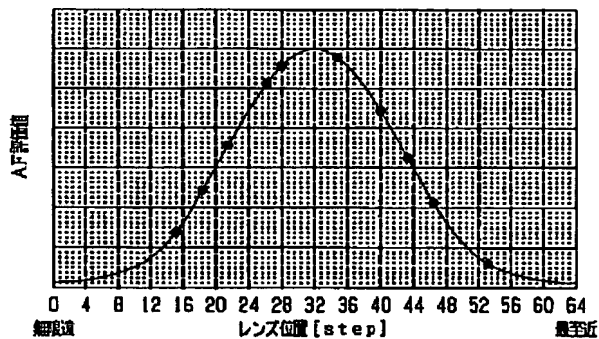
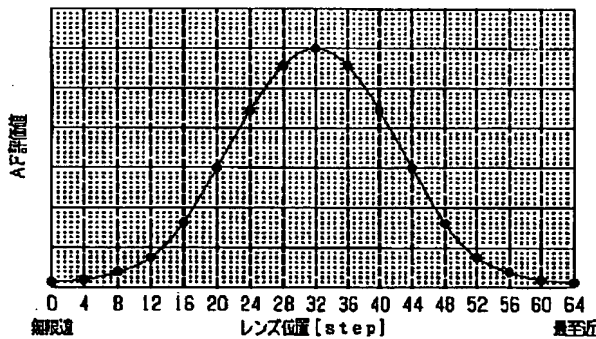
5…CCD
13…AE 処理回路
14…AF 処理回路
15…CPU

16…TG 回路
19…第 2 モータドライブ回路
22…第 2 のモータ
26…電池
27…発光管
28…発光量制御回路

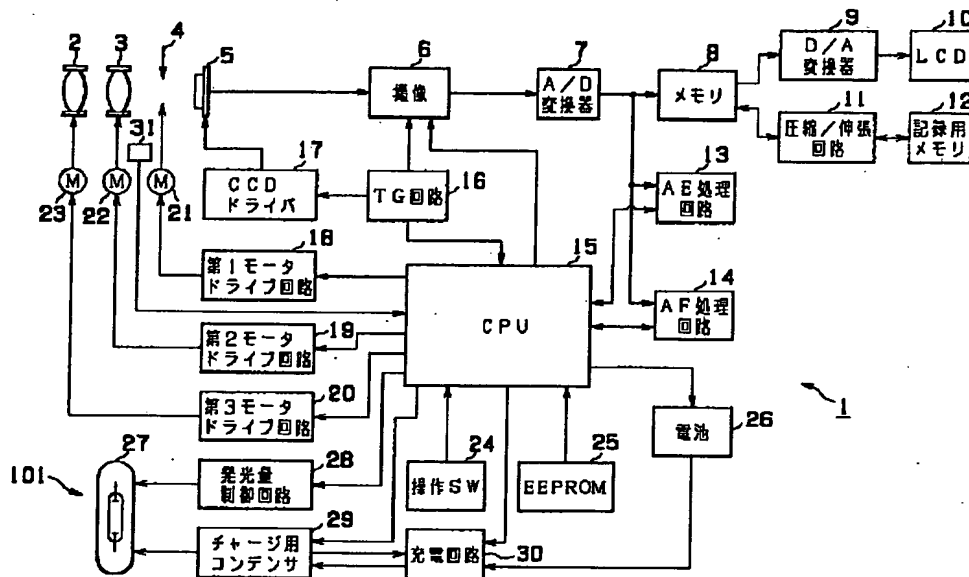
29…チャージ用コンデンサ（主コンデンサ）
30…充電回路
101…ストロボ装置

【図 2】

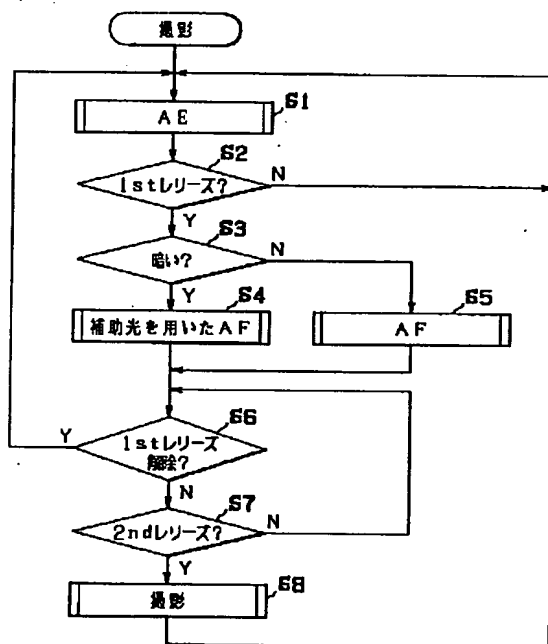
【図 3】



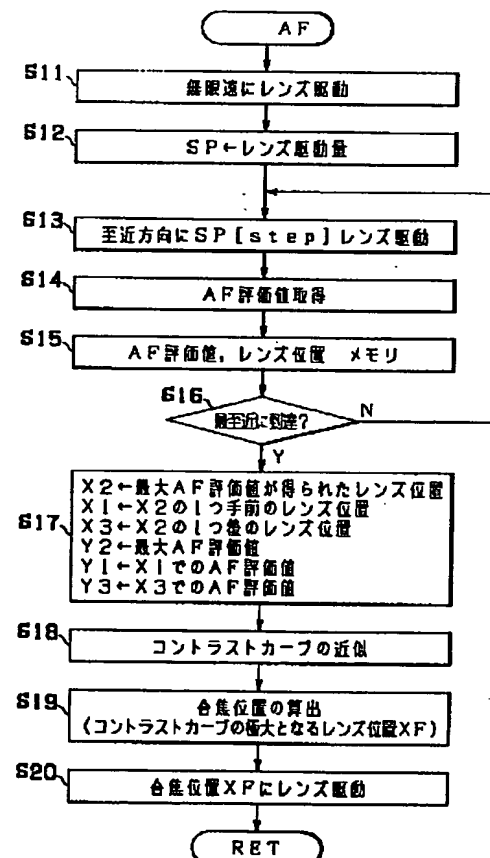
【図1】



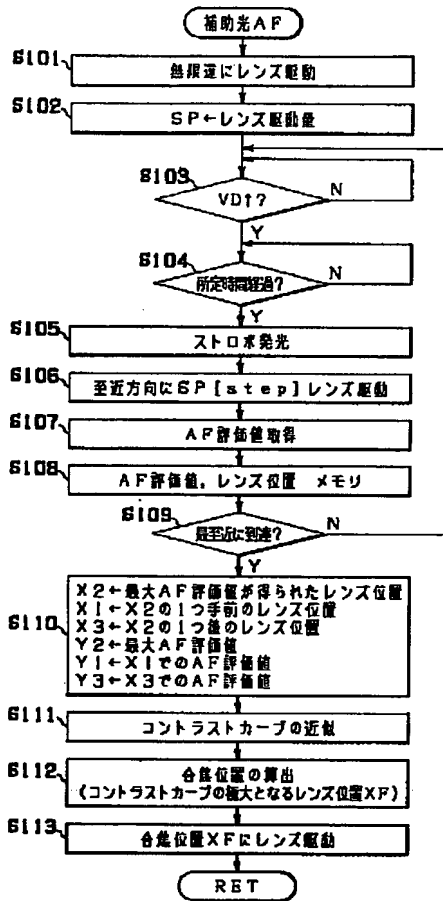
【図4】



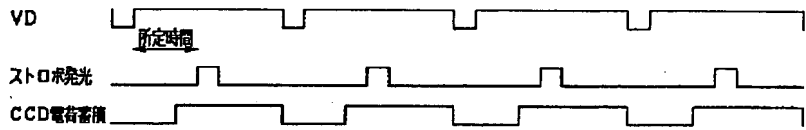
【図5】



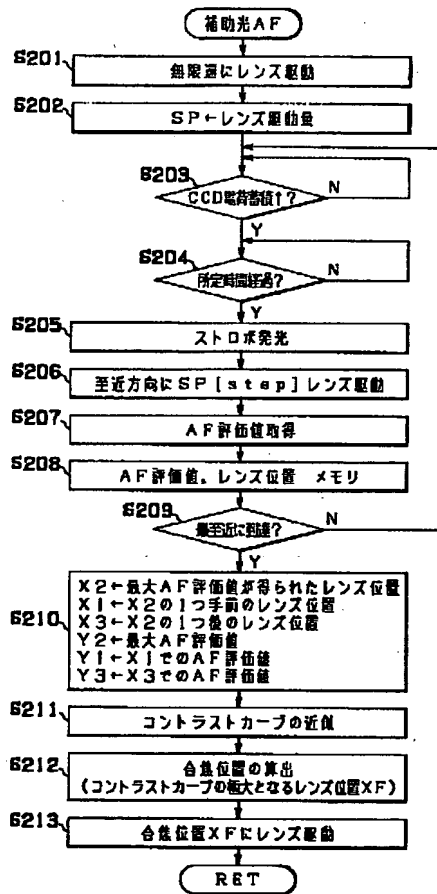
【図6】



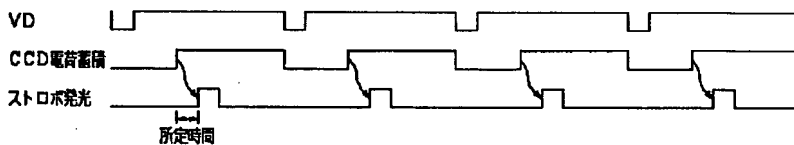
【図7】



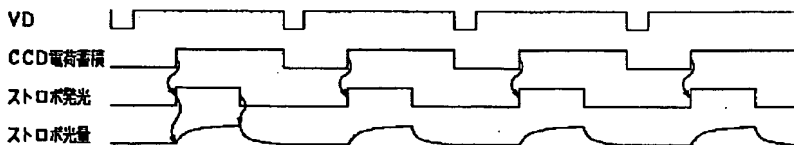
【図8】



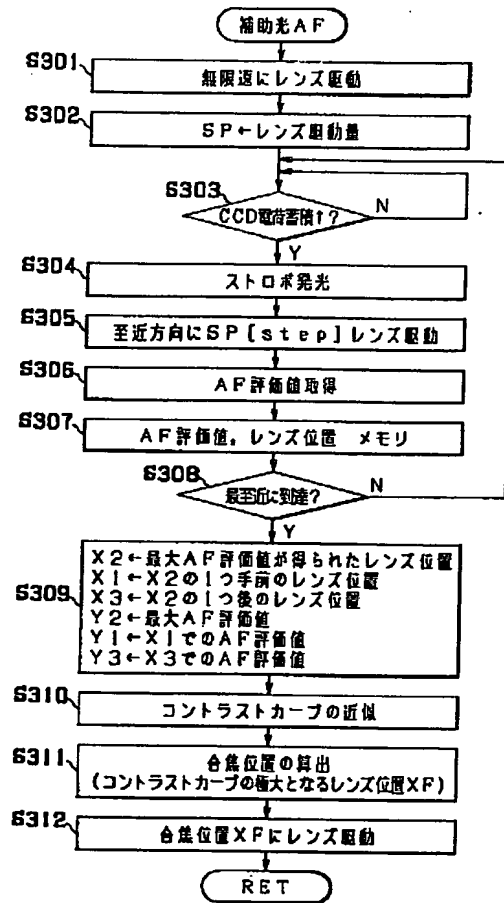
【図9】



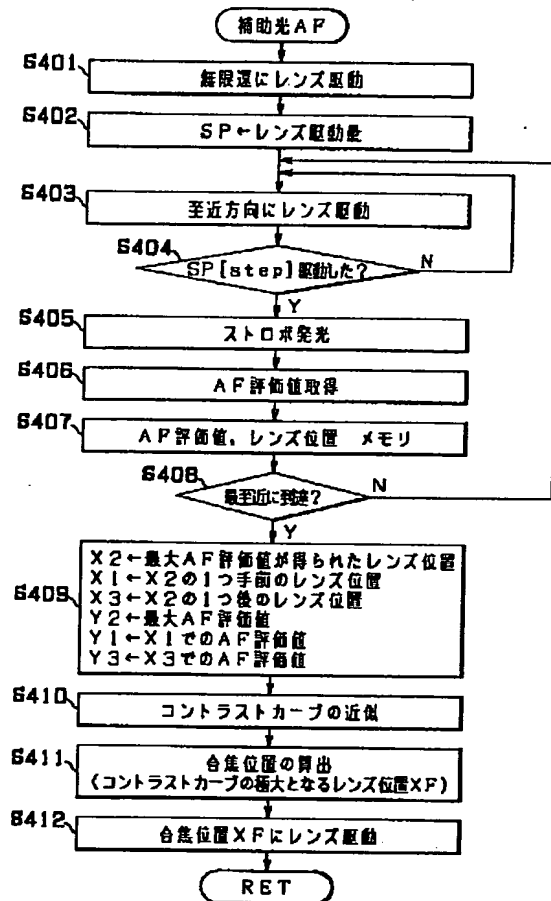
【図11】



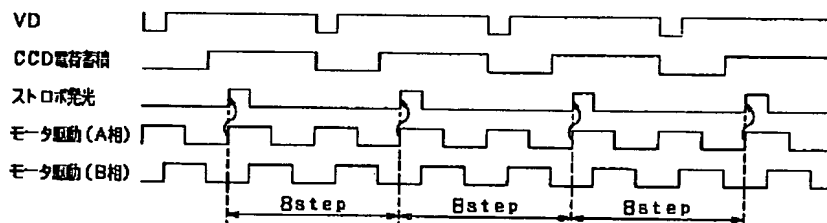
【図 10】



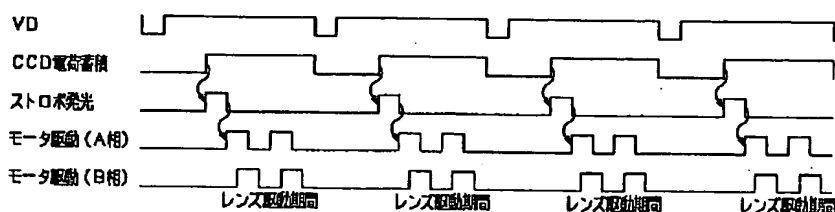
【図 12】



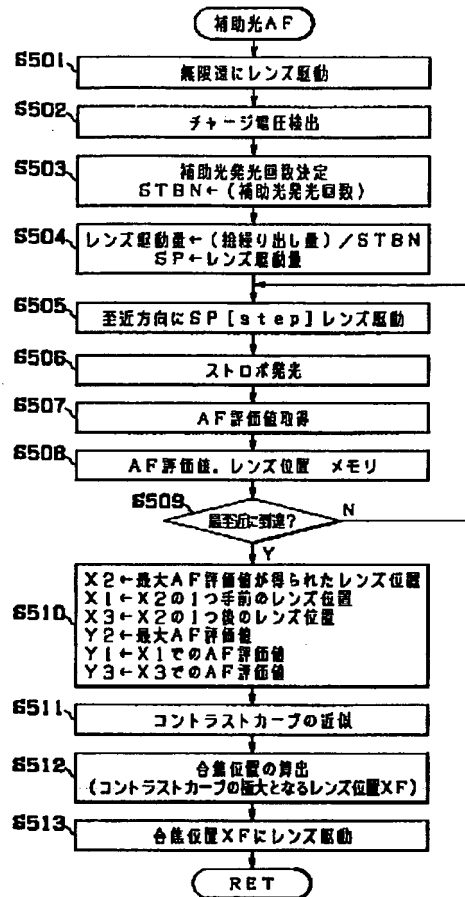
【図 13】



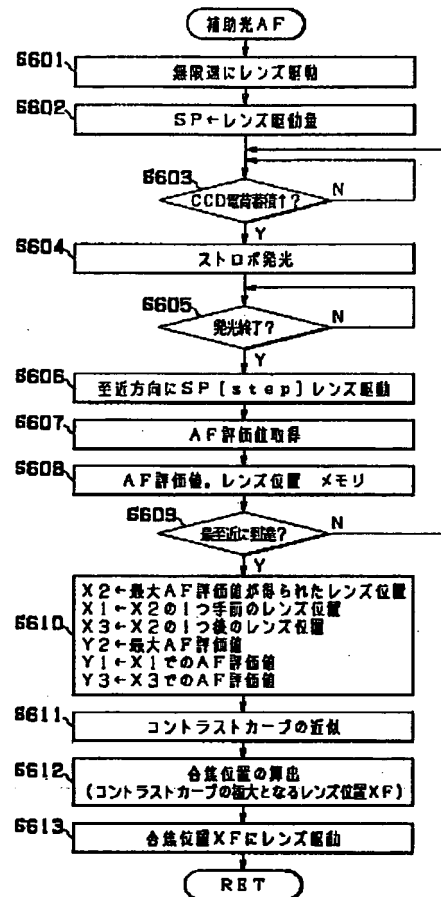
【図 16】



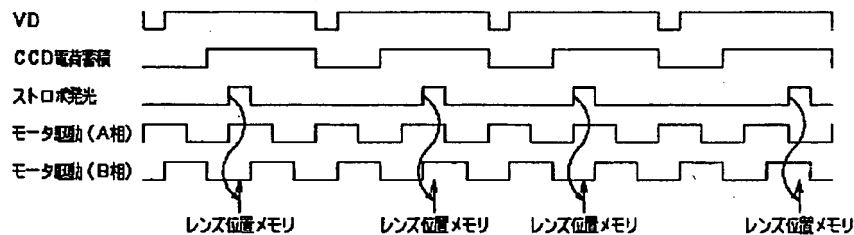
【図 14】



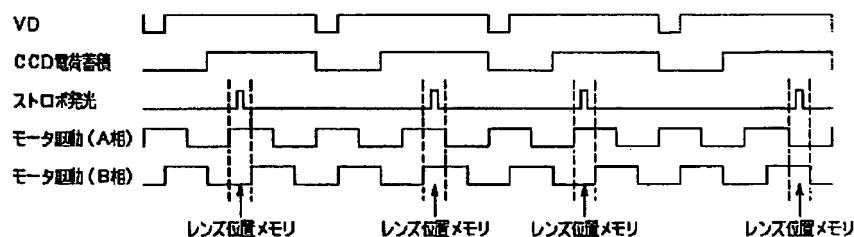
【図 15】



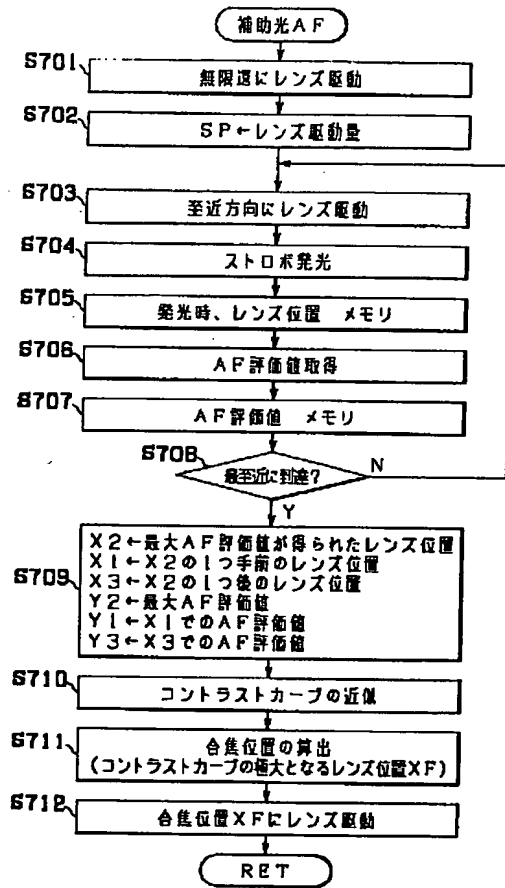
【図 18】



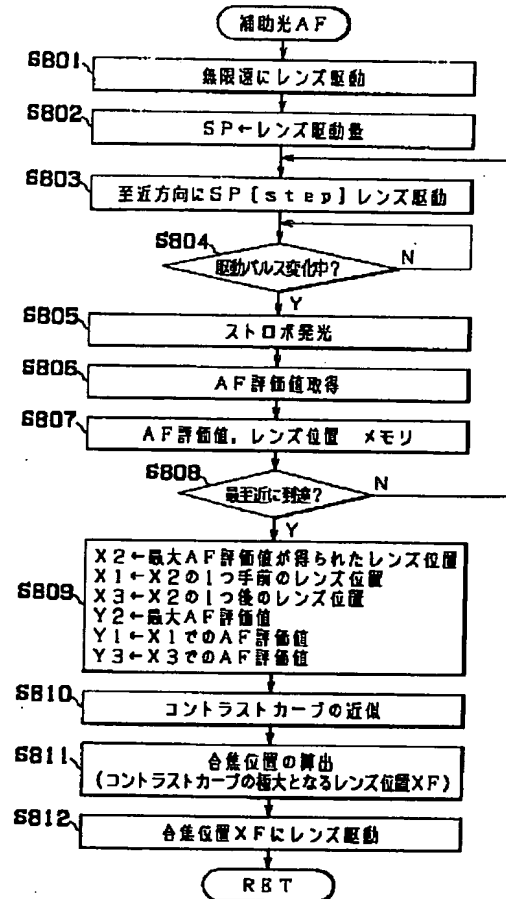
【図 20】



【図 17】



【図 19】



THIS PAGE BLANK (USPTO)